

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»
Балашовский институт (филиал)



УТВЕРЖДАЮ:
Директор БИ СГУ
доцент А.В. Шатилова

2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Компьютерные средства представления и анализа данных

Направление подготовки бакалавриата

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профили подготовки бакалавриата
Математика и информатика

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Балашов
2023

Статус	Фамилия, имя, отчество	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Насонова Екатерина Дмитриевна		26.04.2023
Председатель НМК	Мазалова Марина Алексеевна		26.04.23
Заведующий кафедрой	Сухорукова Елена Владимировна		26.04.2023
Начальник УМО	Бурлак Наталия Владимировна		26.04.23

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ	7
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
7. ДАННЫЕ ДЛЯ УЧЕТА УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ В БАРС	14
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование знаний и умений в области компьютерных средств представления и организации данных, интеллектуальных методов анализа данных.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, является дисциплиной по выбору обучающихся.

Изучение данной дисциплины опирается на знания, умения, навыки и опыт, полученные при изучении дисциплины «Основы информатики», «Программирование», «Теоретические основы информатики».

Успешное освоение данной дисциплины является необходимым для последующего изучения дисциплины «Методика подготовки к итоговой аттестации по информатике в школе», а также прохождения педагогических и преддипломной практик.

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-1. Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках основных образовательных программ общего образования, по программам дополнительного образования детей и взрослых.	1.1_Б.ПК-1. Осуществляет преподавание учебных дисциплин по профилю (профилям) подготовки в рамках основных образовательных программ общего образования соответствующего уровня.	З_1.1_Б.ПК-1. Владеет системой научных знаний в соответствующей области (по профилю подготовки). В_1.2_Б.ПК-1. Владеет навыком решения задач / выполнения практических заданий из школьного курса; обосновывает выбор способа выполнения задания.
ПК-2. Способен использовать возможности образовательной среды, образовательного стандарта общего образования для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения средствами преподаваемого предмета.	4.1_Б.ПК-2. Планирует и реализует учебный процесс, нацеленный на достижение предметных результатов.	З_4.1_Б.ПК-2. Знает требования ФГОС общего образования к предметным результатам образовательной деятельности по преподаваемым дисциплинам
ПК-3. Способен применять в обучении современные образовательные технологии, в том числе, интерактивные, и цифровые образовательные ресурсы.	1.1_Б.ПК-3. Использует в обучении активные и интерактивные образовательные технологии.	З_1.1_Б.ПК-3. Имеет представление о видах и особенностях образовательных технологий; понимает роль активных и интерактивных образовательных технологий как необходимого компонента системно-деятельного подхода к обучению. У_1.2_Б.ПК-3. Умеет проектировать компоненты образовательных программ с использованием активных и интерактивных образовательных технологий.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины и темы занятий	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						КСР	Формы текущего контроля успеваемости (по темам и разделам) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия		Лабораторные занятия		КСР		
					общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка	общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Представление данных	9		4	0	0	6	0	26	Отчет по лабораторной работе. Реферат	
2	Интеллектуальные методы анализа данных	9		6	0	0	6	0	24	Отчет по лабораторной работе. Реферат	
	Всего			10	0	0	12	0	50		
	Промежуточная аттестация									Зачет в 9 семестре	
	Общая трудоемкость дисциплины	2 з.е., 72 часа									

Содержание дисциплины

Раздел 1. Представление данных.

Семантические, даталогические и инфологические модели данных. Архитектура моделей баз данных. Иерархические, сетевые и реляционные модели данных. Нормализованные реляционные структуры данных. Нотации моделей структур данных предметной области. Создание базы данных. Запросы и отчеты.

Раздел 2. Интеллектуальные методы анализа данных.

Интеллектуальный анализ данных Data Mining. Методы Data Mining: ассоциация, последовательность, классификация, кластеризация и прогнозирование. Классы систем Data Mining. Предметно-ориентированные аналитические системы. Статистические пакеты. Нейронные сети. Системы рассуждений на основе аналогичных случаев. Эволюционное программирование. Системы визуализации многомерных данных.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Основные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины

- Технология развития критического мышления и проблемного обучения (реализуется при решении учебных задач проблемного характера).
- Технология проектной деятельности (реализуется при подготовке студентами проектных работ любого рода).
- Технология интерактивного обучения (реализуется в форме учебных заданий, предполагающих взаимодействие обучающихся, использование активных форм обратной связи).
- Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья предполагается использование при организации образовательной деятельности адаптивных образовательных технологий в соответствии с условиями, изложенными в ОПОП (раздел «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья»), в частности: предоставление специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, и т. п. – в соответствии с индивидуальными особенностями обучающихся.

При наличии среди обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья в раздел «Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины» рабочей программы вносятся необходимые уточнения в соответствии с «Положением об организации образовательного процесса, психолого-педагогического сопровождения, социализации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся в БИ СГУ» (П 8.70.02.05–2016).

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины

- Использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет (см. перечень ресурсов в п. 8 настоящей программы).
- Использование прикладных компьютерных программ по профилю подготовки.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

6.1.1. Подготовка к лабораторным занятиям

Лабораторная работа №1. Разработка информационной модели (8 часов)

Цель работы: Приобретение практических навыков применения технологий проектирования ИС.

План:

1. Моделирование форм документов и документооборота предметной области в нотации DFD
2. Моделирование бизнес-процессов предметной области в нотации IDEF.
3. Моделирование бизнес-процессов предметной области в нотации BPMN
4. Моделирование структур данных предметной области в нотации IDEF1X

Лабораторная работа №2. Разработка базы данных (8 часов)

Цель работы: Приобретение навыков проектирования компонентов информационного обеспечения, включая классификаторы, формы и экранные макеты документов, состав и структуру баз данных.

План:

1. Разработка базы данных
2. Создание экранных форм
3. Разработка отчетных форм

Лабораторная работа №3. Интеллектуальные аналитические системы (8 часов)

Цель работы: Ознакомление с функционалом аналитических информационных систем экономического анализа.

План:

1. Изучение бизнес-приложений Data Mining.
2. Предметно-ориентированные аналитические системы.
3. Статистические пакеты.

Лабораторная работа №4. Интеллектуальные методы анализа данных (8 часов)

Цель работы: Ознакомление интеллектуальными методами анализа данных.

План:

1. Нейронные сети.
2. Системы рассуждений на основе аналогичных случаев.
3. Эволюционное программирование.
4. Системы визуализации многомерных данных.

Методические указания.

Лабораторный практикум подразумевает решение комплекса заданий для отработки умений и навыков по использованию математического и экономического аппарата и информационных технологий при решении задач.

На лабораторных работах студенту выдаются индивидуальные задания, которые он должен выполнить. Рейтинговый контроль по лабораторным работам производится при их сдаче во время занятий. *Методика выполнения лабораторного задания:*

1. Изучить теоретический материал.
2. Выполнить все задания, описанные в тексте лабораторной работы.
3. Подготовить отчет.

Рейтинговый контроль по лабораторным работам производится при их сдаче во время лабораторных занятий.

Критерии оценивания.

Баллы	Критерии оценивания
8-10	Лабораторная работа выполнена в полном соответствии с требованиями, студент представил отчет без погрешностей и замечаний, на все вопросы при защите лабораторной работы дал правильные ответы.
5-7	Лабораторная работа выполнена в полном соответствии с требованиями, студент представил отчет с небольшими погрешностями в оформлении и/или реализации требований к составу описаний, на защите затруднялся при ответах на некоторые вопросы, нуждался в уточняющих вопросах и подсказках со стороны преподавателя
3-4	Лабораторная работа выполнена в соответствии с требованиями, студент представил отчет с существенными погрешностями в оформлении, не способен правильно интерпретировать полученные результаты, на защите затруднялся и/или не ответил на большинство вопросов, нуждался в уточняющих вопросах и подсказках со стороны преподавателя
1-2	Студент самостоятельно выполнил лабораторную работу, не способен пояснить содержание отчета, не ответил ни на один контрольный вопрос на защите

6.1.2. Подготовка реферата

В качестве самостоятельной работы студенты должны подготовить рефераты, в которых они самостоятельно рассматривают тот или иной вопрос из теории экономических информационных систем. Реферат является одним из механизмов отработки первичных навыков научно-исследовательской работы. **Тему реферата** студент выбирает самостоятельно из предложенного списка

1. Содержательная постановка задачи машинного обучения. Дедуктивное и индуктивное обучения. Признаковое описание объектов. Обучения с учителем (обучение по прецедентам). Решающая функция (решающее правило). Обобщающая способность решающей функции (проблема качества обучения). Задачи классификации и задачи восстановления регрессии. Обучение без учителя. Примеры практических задач.

2. Вероятностная постановка задачи обучения по прецедентам. Принцип минимизации эмпирического риска. Байесовская теория решений. Принцип максимума апостериорной вероятности. Регрессионная функция. Байесов классификатор. Метод ближайшего соседа в задачах классификации и восстановления регрессии.

3. Экспериментальные методы оценки качества обучения. Разделение данных на обучающую и тестовую выборки. Метод скользящего контроля.

4. Метод наименьших квадратов для решения задачи восстановления регрессии. Его вывод на основе метода максимального правдоподобия. Линейная регрессионная модель. Система нормальных уравнений. Основы регрессионного анализа (проверка значимости коэффициентов, коэффициент детерминации Пирсона, доверительные интервалы, анализ остатков).

5. Проблема переобучения при решении задачи восстановления регрессии. Методы борьбы с переобучением: сокращение числа параметров, регуляризация (ридж-регрессия), метод лассо. Трудоемкость методов.

6. Метод ближайших соседей для решения задачи классификации. Теорема об оценке риска в методе ближайшего соседа.

7. Наивный байесовский классификатор.

8. Использование линейной регрессии при решении задач классификации. Линейный дискриминантный анализ. Квадратичный дискриминантный анализ. Логистическая регрессия.

9. Персептрон Розенблата. Теорема Новикова о сходимости алгоритма обучения. Алгоритм обучения персептрона как метод стохастического градиентного спуска. Нейронные сети для решения задач классификации и восстановления регрессии. Обучение сети. Регуляризация как метод борьбы с переобучением.

10. Оптимальная разделяющая гиперплоскость. Машина опорных векторов для решения задач классификации и восстановления регрессии. Ядра и спрямляющие пространства.

11. Деревья решений. Метод CART (classification and regression trees) для решения задач классификации и восстановления регрессии. Отсечения ветвей и выбор финального дерева. Методы обработки пропущенных значений. Метод адаптивных регрессионных сплайнов (MART).

12. Ансамбли решающих правил (классификаторов). Простое и взвешенное голосование. Бустинг. Алгоритм AdaBoost. Оценка ошибки предсказания. Бустинг и аддитивные модели. Градиентный бустинг. Алгоритм градиентного бустинга деревьев решений (MART). Баггинг. Алгоритм случайных деревьев («случайный лес»).

13. Обучение без учителя. Матрица расстояний (различий). Многомерное шкалирование (масштабирование). Самоорганизующиеся карты Кохонена.

14. Кластеризация. Кластеризация методами теории графов. Метод центров тяжести. Метод медиан. Метод нечетких множеств. Метод форель.

15. Иерархическая кластеризация. Агломеративные и разделяющие методы.

16. Теория машинного обучения. Лемма Бернштейна. Теорема о равномерной сходимости эмпирического риска к ожидаемому риску в случае конечного класса решающих правил. Обоснование принципа минимизации эмпирического риска. Размерность Вапника–Червоненкиса. Лемма Зауэра. Теорема о равномерной сходимости эмпирического риска к ожидаемому риску в случае конечной размерности Вапника–Червоненкиса. Принцип структурной минимизации риска.

Методические рекомендации по выполнению.

В работах такого рода должны присутствовать следующие структурные элементы: название темы, содержание работы, введение, основная содержательная часть (не менее 10 страниц), заключение, список использованных источников и литературы (при написании следует ориентироваться на актуальные требования по оформлению курсовых и выпускных квалификационных работ).

Во введении следует поставить проблему, обосновать ее актуальность, дать краткую характеристику используемых в работе источников и научных публикаций, четко сформулировать цель и задачи работы. В заключительной части обязательно наличие основных результирующих выводов по затронутым проблемам. Только при соблюдении всех этих требований может оцениваться уже собственно содержательная часть работы. Студент должен не просто предложить реферативный материал, но продемонстрировать умение анализировать научные источники, проводить критический анализ проблемы с обобщениями и выводами.

Критерии оценивания.

Баллы	Критерии оценивания
15-20	Студент подготовил реферат в соответствии с требованиями к его структуре, показал умение формулировать актуальность, цель, задачи работы, делать выводы. Проблема, поставленная в работе, раскрыта полностью, изложение ясное и логичное. В работе представлен полный обзор актуальной литературы.
10-14	Студент подготовил реферат в соответствии с требованиями к его структуре, есть небольшие недочеты в формулировках актуальности, цели или задач работы, выводы по работе не вполне обоснованы. Проблема, поставленная в работе, раскрыта полностью, может нарушаться логи-

	ка изложения. В работе представлен неполный обзор актуальной литературы.
5-9	Студент подготовил реферат в соответствии с требованиями, есть неточности в соблюдении его структуры, имеются ошибки в формулировках актуальности, цели, задач работы, выводы по работе плохо обоснованы. Проблема, поставленная в работе, раскрыта не полностью, может нарушаться логика изложения. В работе представлен неполный обзор актуальной литературы, используются источники, не отражающие современное состояние вопроса.
0	Реферат подготовлен с нарушением требований к структуре и оформлению. Проблема работы не раскрыта. Список литературы отсутствует, не соответствует теме, содержит устаревшие источники.

6.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости по дисциплине

В связи с принятой в СГУ имени Н. Г. Чернышевского балльно-рейтинговой системой учета достижений студента (БАРС) баллы, полученные в ходе текущего контроля, распределяются по трем группам:

- лекции;
- лабораторные занятия;
- самостоятельная работа.

1. Лекции:

Посещение лекций, активность и участие в формах экспресс-контроля – от 0 до 5 баллов. Блиц-опрос осуществляется по материалу лекции.

Примерные задания для блиц-опроса:

- Запишите пять терминов, которые можно считать ключевыми для данной лекции.
- Сформулируйте определения следующих терминов и понятий...
- Ответьте письменно на вопрос...
- Резюмируйте содержание лекции, составив мини-текст (не более ... слов).
- На каких классификационных признаках строится типология...
- Как можно применить в практике профессиональной деятельности то, о чем вы узнали сегодня на лекции (1–2 примера).

2. Лабораторные занятия:

– посещение лабораторных занятий, выполнение заданий – от 0 до 40 баллов за семестр. Примеры задач, требования к ним и рекомендации по выполнению см. в разделе 6.1.1;

3. Самостоятельная работа:

– дополнительные задания к практическим и лабораторным занятиям, подготовка реферата – от 0 до 25 баллов. Задания и требования к ним и рекомендации по выполнению см. в разделе 6.1.1, темы рефератов – в разделе 6.1.2.

6.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине

Методические рекомендации по подготовке.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Компьютерные средства представления и анализа данных» проводится в 9 семестре в виде зачета. Подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период аудиторных занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки студент пользуется основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

На зачете студенту предлагается один теоретический вопрос, который нужно проиллюстрировать практическим примером.

Вопросы к зачету

1. Семантические, даталогические и инфологические модели данных.
2. Архитектура моделей баз данных.

3. Иерархические, сетевые и реляционные модели данных.
4. Нормализованные реляционные структуры данных.
5. Нотации моделей структур данных предметной области.
6. Создание базы данных.
7. Запросы и отчеты.
8. Интеллектуальный анализ данных Data Mining.
9. Методы Data Mining: ассоциация, последовательность, классификация, кластеризация и прогнозирование.
10. Классы систем Data Mining.
11. Предметно-ориентированные аналитические системы.
12. Статистические пакеты.
13. Нейронные сети.
14. Системы рассуждений на основе аналогичных случаев.
15. Эволюционное программирование.
16. Системы визуализации многомерных данных.

Критерии оценивания

Баллы	Критерии оценивания
25-30	Студент ясно и четко сформулировал ответ на теоретический вопрос, проиллюстрировал ответы дополнительным материалом, показал грамотное использование понятийного аппарата дисциплины, логично отвечает на дополнительные вопросы
18-24	Студент сформулировал ответ на теоретический вопрос, но допустил 2-3 неточности или неполно раскрыл суть вопроса; показал грамотное использование понятийного аппарата дисциплины, не смог подробно проиллюстрировать ответы; затруднился с ответом на дополнительные вопросы
10-17	Студент сформулировал ответ на теоретический вопрос, но допустил 1 принципиальную ошибку; неполно раскрыл суть вопроса; не смог подробно проиллюстрировать ответы; путается в понятийном аппарате, не смог ответить на дополнительные вопросы
0	Студент не сформулировал ответ на теоретический вопрос, либо допустил принципиальные ошибки; путается в понятийном аппарате, не смог ответить на дополнительные вопросы

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

1	2	3	4	5	6	7	8
Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
5	40	0	25	0	0	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента 9 семестр

Лекции

Посещаемость, опрос, активность и участие в формах экспресс-контроля один семестр – от 0 до 5 баллов.

Лабораторные занятия.

Контроль выполнения лабораторных заданий в течение одного семестра – от 0 до 40 баллов.

Практические занятия

Не предусмотрено.

Самостоятельная работа

Выполнение дополнительных заданий к практическим и лабораторным занятиям, подготовка реферата – от 0 до 25 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды деятельности

Не предусмотрено.

Промежуточная аттестация. Зачет

Промежуточная аттестация проводится в виде устного собеседования. При проведении промежуточной аттестации

15-30 баллов – «зачтено»

0-14 баллов – «не зачтено»

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 9 семестр по дисциплине «Компьютерные средства представления и анализа данных» составляет 100 баллов.

Таблица 2. Пересчет полученной студентом суммы баллов в зачет

50 баллов и более	«зачтено»
меньше 50 баллов	«не зачтено»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) литература

1. Гаспарян, М. С. Информационные системы и технологии : учебное пособие / М. С. Гаспарян, Г. Н. Лихачева. – Москва : Евразийский открытый институт, 2011.– 370 с. – ISBN 978-5-374-00192-1. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/10680> (дата обращения: 26.04.2023).
2. Интеллектуальные системы : учебное пособие / А. М. Семенов [и др.]. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. – 236 с. – ISSN 2227-8397. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/30055.html>. (дата обращения: 26.04.2023).
3. Информационные аналитические системы : учебник / Т. В. Алексеева, Ю. В. Амириди, В. В. Дик [и др.] ; под редакцией В. В. Дика. – Москва : МФПУ Синергия, 2013. – 384 с. – ISBN 978-5-4257-0092-6. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/451186> (дата обращения: 26.04.2023).
4. Исаев, Г. Н. Моделирование информационных ресурсов: теория и решение задач : учебное пособие / Г. Н. Исаев. – Москва : Альфа-М : ИНФРА-М, 2010. – 224 с. – ISBN 978-5-98281-211-7 – URL: <http://znanium.com/catalog/product/193771> (дата обращения: 26.04.2023).

Зав. библиотекой  (Гаманенко О. П.)

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение

1. Средства MicrosoftOffice

- MicrosoftOfficeWord – текстовый редактор;
 - MicrosoftOfficeExcel – табличный редактор;
 - Microsoft Office Access – СУБД;
 - MicrosoftOfficePowerPoint – программа подготовки презентаций;
- 2. ИРБИС – система автоматизации библиотек.**

Интернет-ресурсы

Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://e.lanbook.com/>

eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>

Znanium.com[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com>

ЭБС IPRbooks [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Учебные аудитории, оборудованные комплектом мебели, доской.
- Комплект проекционного мультимедийного оборудования.
- Компьютерный класс с доступом к сети Интернет.
- Библиотека с информационными ресурсами на бумажных и электронных носителях.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Автор – Насонова Е.Д.

Программа одобрена на заседании кафедры математики, информатики, физики.
Протокол № 11 от «26» апреля 2023 года.